

## · 短篇论著 ·

## 不同剂量瑞芬太尼用于喉罩麻醉下输尿管镜钬激光碎石术的效果比较

Outcomes of remifentanyl anesthesia with laryngeal mask airway ventilation for Holmium laser ureterolithotripsy: a comparison between different doses

熊源长, 陈 辉, 杨小虎, 倪 文, 王恒跃, 许 华, 邓小明

(第二军医大学长海医院麻醉科, 上海 200433)

**[摘要]** **目的:**比较喉罩麻醉下行输尿管镜钬激光碎石术中应用不同剂量瑞芬太尼时的临床效果。**方法:**60例择期行输尿管镜钬激光碎石术的患者,随机分为3组,每组20例,采用相同方法快速静脉诱导置入喉罩后,术中以普鲁泊福复合0.1、0.2、0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  3种不同剂量瑞芬太尼持续微泵静脉注射维持麻醉,监测麻醉过程中的心电图(ECG)、心率(HR)、平均动脉压(MBP)、脉搏血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ )和呼气末二氧化碳分压( $\text{PetCO}_2$ )变化,记录术中用药、体动情况以及苏醒时间。**结果:**所有患者均顺利完成手术,无术中知晓发生。瑞芬太尼剂量为0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,术中心率、血压波动大,患者体动发生率高(45%, 9/20),所用肌松药量多;0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,术中心率、血压波动较小,术后患者苏醒较快;0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,术中心率、血压抑制作用明显,所用血管活性药物量大,术后患者苏醒时间长。**结论:**输尿管镜钬激光碎石术中应用喉罩通气下的全凭静脉麻醉可取得较好的效果。使用剂量为普鲁泊福4  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,能够获得术中麻醉深度和术后苏醒两方面的平衡,是输尿管镜钬激光碎石手术中较佳的瑞芬太尼剂量。

**[关键词]** 瑞芬太尼;喉罩;输尿管镜;钬;激光碎石术**[中图分类号]** R 614.24 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2007)02-0220-03

瑞芬太尼是芬太尼的衍生物,具有起效迅速、药效消失快等特点,适合静脉持续输注,目前已在临床上广泛应用<sup>[1]</sup>。本研究旨在比较喉罩麻醉下行输尿管镜钬激光碎石术中应用不同剂量瑞芬太尼时的临床效果,为内镜检查及内镜手术中选用合适的瑞芬太尼剂量提供参考。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料及分组 选择60例ASA I~II级择期行输尿管镜钬激光碎石术患者,男32例,女28例,年龄28~69岁,中位年龄55.3岁,体质量47~81 kg。

术前均无明显呼吸、循环系统疾病,无习惯性反流呕吐史等喉罩使用禁忌证。利用随机数字表法将患者分成3组,每组20例,手术中分别给予0.1、0.2、0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼维持手术。

1.2 麻醉方法 术前半小时肌注阿托品0.5 mg、苯巴比妥钠0.1 g,均采用喉罩通气下普鲁泊福(德国费森尤斯卡比公司)联合瑞芬太尼(宜昌人福药业公司)全凭静脉麻醉。入室后监测患者心电图(ECG)、心率(HR)、平均动脉压(MBP)、脉搏血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ )。建立静脉通路后,给予咪达唑仑1 mg静注,并安静平卧3 min以消除紧张情绪影响。记录此时的HR、MBP为基础值。予普鲁泊福1~2 mg/kg+瑞芬太尼1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ +罗库溴铵0.3 mg/kg静注注射行麻醉诱导,面罩辅助呼吸3 min后由同一名高年资麻醉医师置入标准型喉罩(上海淞行实业有限公司)并向气囊内适当充气。后接麻醉机手控呼吸,根据以下标准确定喉罩位置正确:(1)听诊双肺呼吸音对称;(2)正压手控通气时无异常气流声从口内发出;(3)出现标准呼气末二氧化碳分压( $\text{PetCO}_2$ )波形,符

合上述标准后放置牙垫妥善固定。行机械通气潮气量8~10 ml/kg,通气频率12~14次/min,维持 $\text{PetCO}_2$ 35~40 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),气道峰压不超过20 cmH<sub>2</sub>O(1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 kPa)。以普鲁泊福(4  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) +瑞芬太尼持续微泵静注维持麻醉。术中患者一有体动则立即单次追加罗库溴铵10 mg静注,如HR<50次/min则单次给予阿托品0.5 mg静注,如MBP下降超过基础值20%则单次给予麻黄碱5~10 mg静注。手术结束后,使用肌松监测仪(欧加农公司)测定患者4个成串刺激(TOF, train of four),必要时给予新斯的明0.01 mg/kg+阿托品0.01 mg/kg合剂静注拮抗肌松剂作用。待患者完全清醒、自主呼吸良好,吸引口腔分泌物,气囊放气,然后拔除喉罩。

1.3 观察指标 于麻醉诱导前、麻醉诱导后置喉罩前、置喉罩后、手术开始时、手术开始10 min、停药时、睁眼时记录患者MBP、HR等生理指标,记录术中使用阿托品和麻黄碱以及追加罗库溴铵的用量,严密观察并记录患者手术中体动情况,记录患者停药后自主呼吸恢复和拔除喉罩的时间。

1.4 统计学处理 计量资料数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,数据比较采用方差分析、SNK-*q*检验,计数资料比较用RC表 $\chi^2$ 检验,使用SPSS 11.5统计软件包。

## 2 结果

2.1 一般情况 3组间性别、年龄、体质量、手术时间等差异无统计学意义。

**[作者简介]** 熊源长,硕士,副教授、副主任医师,硕士生导师。

E-mail: ychxiong@anesthesia.org.cn

2.2 血流动力学变化 各组患者麻醉诱导后置喉罩前较麻醉诱导前 MBP、HR 均明显降低( $P < 0.01$ )。0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组患者手术后较手术开始前 MBP、HR 均明显升高( $P < 0.05$ );其余各时间点比较,MBP、HR 无统计学差别。0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组患者

诱导后各时间点比较,MBP、HR 无统计学差别。0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组患者置喉罩后、手术开始时、手术开始 10 min、停药时比较,MBP、HR 无统计学差别;而睁眼时 MBP、HR 与置喉罩后、手术开始时、手术开始 10 min、停药时比较差异显著( $P < 0.05$ )。详见表 1。

表 1 3 组患者在不同时间点 MBP、HR 的变化

(n=20,  $\bar{x} \pm s$ )

指标	麻醉诱导前	麻醉诱导后置喉罩前	置喉罩后	手术开始时	手术开始 10 min	停药时	睁眼时
MBP( $\rho/\text{mmHg}$ )							
0.1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	97.30±15.19	78.75±12.64**	84.20±11.70	98.25±11.81 $\Delta$	92.70±14.20	91.35±13.31	93.70±12.86
0.2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	100.70±11.97	77.30±10.62**	88.25±17.38	93.95±14.85	93.95±13.45	93.80±11.61	95.90±11.11
0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	105.30±13.87	76.75±12.86**	76.05±15.70 $\blacktriangle$	69.60±9.56 $\blacktriangle$	71.20±10.65 $\blacktriangle$	72.60±9.98 $\blacktriangle$	82.20±13.82
HR( $f/\text{min}^{-1}$ )							
0.1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	77.15±7.68	66.60±8.63**	70.15±9.19	84.80±12.60 $\Delta$	77.60±8.83	77.05±6.68	80.80±7.40
0.2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	77.80±8.57	68.60±7.16**	70.60±11.72	72.15±11.21	68.45±7.27	73.05±7.71	74.80±5.81
0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	78.10±11.66	66.80±10.62**	66.75±11.34 $\blacktriangle$	59.90±10.48 $\blacktriangle$	64.10±16.55 $\blacktriangle$	69.25±9.73 $\blacktriangle$	74.75±11.99

1 mmHg=0.133 kPa; \*\*  $P < 0.01$  与麻醉诱导前比较; $\Delta P < 0.05$  与置喉罩后比较; $\blacktriangle P < 0.05$  与睁眼时比较

2.2 术中用药 术中所用罗库溴铵的量,0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组明显多于 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组( $P < 0.01$ ),0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组与 0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较无统计学差异;所用阿托品的量,0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组与 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组及 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组与 0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较均无统计学差别,而 0.4

$\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组明显多于 0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组( $P < 0.01$ );所用麻黄碱的量,0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组明显多于 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组( $P < 0.01$ ),0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组、0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较无统计学差别。所用新斯的明的量,3 组间比较无统计学差异。详见表 2。

表 2 3 组患者术中用药情况

(n=20,  $\bar{x} \pm s, m_B/mg$ )

组别	罗库溴铵	阿托品	麻黄碱	新斯的明
0.1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	5.5±7.8**	0.025±0.112 $\Delta\Delta$	0.5±1.5	0.35±0.56
0.2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	0.5±2.2	0.100±0.205	1.5±2.9	0.32±0.62
0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	0	0.250±0.344	5.5±4.8**	0.28±0.51

\*\*  $P < 0.01$  与 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较; $\Delta\Delta P < 0.01$  与 0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较

2.3 不良反应和术后苏醒 所有患者均顺利完成手术。经术后随访,均未发生术中知晓。0.1、0.2、0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组患者术中体动发生率分别为 45%、5% 和 0。与 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组相比,0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组体动发生率明显升高( $P < 0.01$ ),而

自主呼吸恢复时间和拔除喉罩时间差异无统计学意义;0.4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组体动发生率与另外两组相比差异无统计学意义,而自主呼吸恢复时间和拔除喉罩时间明显延长( $P < 0.01$ )。详见表 3。

表 3 3 组患者术中体动和苏醒时间

(N=20,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	体动发生率 [n(%)]	自主呼吸恢复时间 (t/min)	拔除喉罩时间 (t/min)
0.1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	9(45)**	0.90±0.72	3.20±0.95
0.2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	1(5)	1.00±1.17	3.40±1.14
0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 瑞芬太尼	0(0)	2.05±1.23**	4.75±1.21**

\*\*  $P < 0.01$  与 0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  瑞芬太尼组比较

### 3 讨论

输尿管镜下钬激光碎石术是治疗泌尿系统结石的良好方法,因其具有手术时间短、创伤小、治疗效果确切等特点,临床上逐渐广泛开展<sup>[2]</sup>。以往行输尿管镜检查、钬激光碎石手术时常采用腰麻、硬膜外阻滞等椎管内麻醉方法<sup>[3]</sup>,方法简单、经济,并且效果多数可以满足手术需要,但穿刺操作、测试麻醉平面所需时间较长,不利于多台手术的衔接;而且一旦出现穿刺失败、麻醉平面控制不佳等意外情况,将大大影响手术进程。特别是术中有时需要患者憋气或按压腹部便于手术操作,患者难以配合;若发生严重肢动可导致输尿管穿孔等并发症<sup>[4]</sup>。采用喉罩通气、普鲁泊福+瑞芬太尼静脉持续输注维持麻醉的方法,具有诱导、苏醒迅速,麻醉效果确切,术后患者恢复快等优点,适合短小的泌尿外科手术应用<sup>[5]</sup>。

普鲁泊福镇静作用强,半衰期短,可控性较好;瑞芬太尼镇痛效应强,起效迅速,并有中枢性呼吸抑制作用,长时间持续输注无蓄积<sup>[6]</sup>。两者联合使用具有协同作用,可以充分发挥各自的优点,而且循环稳定、苏醒快<sup>[7]</sup>。罗库溴铵是起效迅速的中时效非去极化肌松药,ED<sub>95</sub>为0.3 mg·kg<sup>-1</sup>,时效10~15 min<sup>[8]</sup>。本研究诱导时使用小剂量的肌松药,不仅减少其他麻醉药的用量,而且可减少体动对手术所产生的并发症风险。手术中单次追加10 mg剂量仅约为1/2 ED<sub>95</sub>,故肌松作用恢复迅速,至手术结束时各组间肌松情况无明显差别,没有因此而影响术后苏醒。据相关文献报道,使用普鲁泊福3~6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>、瑞芬太尼0.2~1.0 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>的剂量行全凭静脉麻醉时,能够获得良好麻醉效果<sup>[9-10]</sup>。喉罩通气下的输尿管镜钬激光碎石术与开放手术相比,对患者的疼痛刺激较小,上述剂量可能并不适用。为探求较佳的使用剂量,本研究设计了复合普鲁泊福4 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>下的3种瑞芬太尼剂量:0.1 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>、0.2 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>和0.4 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>。研究结果提示,以较小剂量(0.1 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>)瑞芬太尼维持时,术中血流动力学波动较大,患者体动发生率较高(45%,9/20),可能与麻醉深度不够有关,肌松剂需要量较大;以较大剂量(0.4 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>)维持时,术中心血管系统抑制程度较重,阿托品、麻黄碱等血管活性药物需要量较大,术后患者苏醒时间较长;而以中等剂量(0.2 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>)

维持时,能够获得术中麻醉深度和术后麻醉苏醒两方面的平衡,并且能显著减少患者的体动,降低了手术并发症,同时,又便于手术操作。因此,我们认为0.2 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>是输尿管镜钬激光碎石手术中较佳的瑞芬太尼剂量,这也可以为其他内镜检查或手术中合理应用瑞芬太尼提供参考。

### [参考文献]

- [1] Wietasch J K, Scholz M, Zinserling J, et al. The performance of a target-controlled infusion of propofol in combination with remifentanyl: a clinical investigation with two propofol formulations[J]. *Anesth Analg*, 2006, 102: 430-437.
- [2] Cheung M C, Lee F, Leung Y L, et al. A prospective randomized controlled trial on ureteral stenting after ureteroscopic holmium laser lithotripsy[J]. *J Urol*, 2003, 169: 1257-1260.
- [3] 李树人. 腹部、妇科和泌尿科手术麻醉[M]//庄心良, 曾因明, 陈伯銮 主编. 现代麻醉学. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2003:1299.
- [4] 王怀亮, 周鸿斌, 文航, 等. 钬激光治疗输尿管结石的并发症与对策[M]. *临床泌尿外科杂志*, 2005, 20: 242-243.
- [5] Erhan E, Ugur G, Anadolu O, et al. General anaesthesia or spinal anaesthesia for outpatient urological surgery[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2003, 20: 647-652.
- [6] Muellejans B, Matthey T, Scholpp J, et al. Sedation in the intensive care unit with remifentanyl/propofol versus midazolam/fentanyl: a randomised, open-label, pharmacoeconomic trial[J]. *Crit Care*, 2006, 10: R91.
- [7] Cicek M, Koroglu A, Demirbilek S, et al. Comparison of propofol-alfentanil and propofol-remifentanyl anaesthesia in percutaneous nephrolithotripsy[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2005, 22: 683-688.
- [8] 褚国强, 姚新峰. 罗库溴铵用于全麻诱导气管插管的效果[J]. *临床麻醉学杂志*, 2005, 21: 123.
- [9] Kostopanagioutou G, Markantonis S L, Polydorou M, et al. Recovery and cognitive function after fentanyl or remifentanyl administration for carotid endarterectomy[J]. *J Clin Anesth*, 2005, 17: 16-20.
- [10] 熊源长, 王恒跃, 林福清, 等. 瑞芬太尼复合丙泊酚持续泵注在颅内动脉瘤 GDC 栓塞术的应用[J]. *第二军医大学学报*, 2006, 27: 808-809.

[收稿日期] 2006-12-30

[修回日期] 2007-01-18

[本文编辑] 曹静